

MODIFIED EPOXY RESIN

Patent number: JP11100431
Publication date: 1999-04-13
Inventor: MIYAMOTO KAZUSHI; KOJIMA YASUSHI
Applicant: HITACHI CHEMICAL CO LTD
Classification:
- **international:** C08G59/14; C08L63/00; C09D163/00
- **european:**
Application number: JP19970262479 19970926
Priority number(s): JP19970262479 19970926

Abstract of JP11100431

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain the subject resin useful as a coating material excellent in solubility in solvents, drying properties and corrosion and water resistances by reacting a bisphenol type epoxy resin with an aliphatic amine having a specific aliphatic hydrocarbon group and an amine other than the aliphatic amine. **SOLUTION:** This resin is obtained by heating (A) 100 pts.wt. bisphenol type epoxy resin, (B) 1-400 pts.wt. aliphatic amine especially represented by the formula $R<1>-NH-R<2>$ ($R<1>$ and $R<2>$ are each a 3-36C aliphatic hydrocarbon group or the like), (C) 0-50 pts.wt. amine other than the component B, especially alkanolamine in order to improve the corrosion resistance or the like and further (D) 1-400 pts.wt. fatty acid in order to improve the solubility in solvents or (E) 0.1-50 pts.wt. isocyanate in order to improve the drying properties or the like at 250 deg.C for 1-24 hr and carrying out the addition and condensation reaction.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-100431

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月13日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

C 0 8 G 59/14

C 0 8 G 59/14

C 0 8 L 63/00

C 0 8 L 63/00

Z

C 0 9 D 163/00

C 0 9 D 163/00

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-262479

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月26日

(71) 出願人 000004455

日立化成工業株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 宮本 和士

茨城県鹿島郡波崎町大字砂山五番宅 日立

化成工業株式会社鹿島工場内

(72) 発明者 小島 靖

茨城県鹿島郡波崎町大字砂山五番宅 日立

化成工業株式会社鹿島工場内

(74) 代理人 弁理士 穂高 哲夫

(54) 【発明の名称】 変性エポキシ樹脂

(57) 【要約】

【課題】 溶剤に対する溶解性に優れ、乾燥性、耐食性、耐水性にも優れた塗料に好適な変性エポキシ樹脂を提供する。

【解決手段】 (A) ビスフェノール型エポキシ樹脂100重量部に対し、(B) 炭素数が8~36の脂肪族炭化水素基を有する脂肪族アミン類1~400重量部及び(C) (B) 成分の脂肪族アミン類以外のアミン類0~50重量部を反応させて得られる変性エポキシ樹脂。

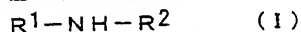
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (A) ビスフェノール型エポキシ樹脂 100 重量部に対し、(B) 炭素数が 8～36 の脂肪族炭化水素基を有する脂肪族アミン類 1～400 重量部及び (C) (B) 成分の脂肪族アミン類以外のアミン類 0～50 重量部を反応させて得られる変性エポキシ樹脂。

【請求項 2】 (A) ビスフェノール型エポキシ樹脂 100 重量部に対し、(B) 炭素数が 8～36 の脂肪族炭化水素基を有する脂肪族アミン類 1～400 重量部、(C) (B) 成分の脂肪族アミン類以外のアミン類 0～50 重量部及び (D) 脂肪酸 1～400 重量部を反応させて得られる変性エポキシ樹脂。

【請求項 3】 (A) ビスフェノール型エポキシ樹脂 100 重量部に対し、(B) 炭素数が 8～36 の脂肪族炭化水素基を有する脂肪族アミン類 1～400 重量部、(C) (B) 成分の脂肪族アミン類以外のアミン類 0～50 重量部及び (E) イソシアネート類 0.1～50 重量部を反応させて得られる変性エポキシ樹脂。

【請求項 4】 (B) 脂肪族アミン類が、一般式 (I) に示されるアミン類である請求項 1、2 又は 3 記載の変性エポキシ樹脂。



(式中、 R^1 は、水素原子又は炭素数が 8～36 の脂肪族炭化水素基、 R^2 は、炭素数が 8～36 の脂肪族炭化水素基である。)

【請求項 5】 (C) (B) 成分の脂肪族アミン類以外のアミン類がアルカノールアミン類である請求項 1、2、3 又は 4 記載の変性エポキシ樹脂。

【請求項 6】 請求項 1 ないし 5 何れか記載の変性エポキシ樹脂を含有してなる塗料。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、変性エポキシ樹脂及びこれを用いた塗料に関する。

【0002】

【従来の技術】ビスフェノール型エポキシ樹脂は、優れた耐薬品性、付着性、防錆性を有し塗料用樹脂として広く利用されている。塗料用エポキシ樹脂は、硬化剤を用いて硬化させる二液型エポキシ樹脂と、硬化剤を使用しない一液型エポキシ樹脂とがある。二液型エポキシ樹脂は優れた塗膜性能を有するが硬化剤としてポリアミン、イソシアネート等を使用した場合、ポットライフ（可使用時間）が短いため塗装作業前に硬化剤を配合しなければならず取り扱いが不便である。また、硬化剤としてアミノ樹脂やフェノール樹脂等を使用した場合、ポットライフの問題はないが高温下でないと反応しないため加熱設備等が必要になる。

【0003】一方、一液型エポキシ樹脂は、硬化剤などの配合が不要なため取り扱いが容易であるが、優れた塗膜性能を得るためには各種材料による変性や高分子量化

が必要である。これらの一液型エポキシ樹脂は、各種材料による変性、高分子量化等により希釈シンナーに対する溶解性が低下し、ある一定の組成に組み合わせられた特別なシンナーでなければ溶解せず作業性に問題があった。

【0004】また、一液型エポキシ樹脂の中で、エポキシ樹脂のエポキシ基に不飽和結合を有する脂肪酸を付加反応させた脂肪酸変性エポキシ樹脂が上市されている。これらの脂肪酸変性エポキシ樹脂の変性に用いられる脂肪酸は、大豆油やアマニ油等の乾性油から誘導される脂肪酸であり、脂肪酸が長鎖のアルキル鎖のため変性された脂肪酸変性エポキシ樹脂は希釈シンナーに対する溶解性が良い。しかし、これらの脂肪酸変性エポキシ樹脂は、脂肪酸を付加反応によりエポキシ基に導入するためシンナー溶解性を得るためある程度以上の脂肪酸量に変性しようとするエポキシ樹脂の分子量が制限される。分子量の調整のため、イソシアネート類により高分子量化されるが、これらの樹脂は、耐食性、耐水性が劣る。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、溶剤に対する溶解性に優れた塗料に好適な変性エポキシ樹脂を提供することにある。

【0006】本発明の他の目的は、溶剤に対する溶解性に優れた乾燥性、耐食性、耐水性にも優れた塗料に好適な変性エポキシ樹脂を提供することにある。

【0007】本発明他の目的は、溶剤溶解性、乾燥性、耐食性及び耐水性等の塗膜特性に優れた塗料を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明は

(A) ビスフェノール型エポキシ樹脂 100 重量部に対し、(B) 炭素数が 8～36 の脂肪族炭化水素基を有する脂肪族アミン類 1～400 重量部及び (C) (B) 成分の脂肪族アミン類以外のアミン類 0～50 重量部を反応させて得られる変性エポキシ樹脂を提供するものである。

【0009】本発明は、また (A) ビスフェノール型エポキシ樹脂 100 重量部に対し、(B) 炭素数が 8～36 の脂肪族炭化水素基を有する脂肪族アミン類 1～400 重量部、(C) (B) 成分の脂肪族アミン類以外のアミン類 0～50 重量部並びに (D) 脂肪酸 1～400 重量部及び／又は (E) イソシアネート類 0.1～50 重量部を反応させて得られる変性エポキシ樹脂を提供するものである。

【0010】本発明はまた、前記変性エポキシ樹脂を含有してなる塗料を提供するものである。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明に用いられる (A) ビスフェノール型エポキシ樹脂としては、例えばビスフェノールとエピクロロヒドリンを混合し触媒の存在下で加熱し

これにより付加反応させて得られたものが用いられる。

【0012】ビスフェノールとしては、例えば2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン(ビスフェノールA)、ビス(4-ヒドロキシフェニル)メタン(ビスフェノールF)等が挙げられる。また触媒としては、例えば水酸化アルカリ等が挙げられ、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム等が挙げられる。

【0013】(A)ビスフェノール型エポキシ樹脂としては市販品を利用することができ、その具体例としては、エピコート828、エピコート1001、エピコート1004、エピコート1007、エピコート1009(いずれもビスフェノールA使用、シェルケミカル社商品名)等が挙げられる。前記(A)成分は、単独で又は2種類以上を組み合わせ使用される。

【0014】(A)成分のエポキシ当量は、100~30,000であることが好ましく、300~20,000であることがより好ましい。このエポキシ当量が100未満であると変性後の樹脂分子量が低くなり得られる塗膜の乾硬性や耐食性が劣る傾向にあり30,000を超えると溶剤溶解性や付着性が劣る傾向にある。

【0015】(B)炭素数が8~36の脂肪族炭化水素基を有する脂肪族アミン類としては、例えば下記一般式(I)で示される脂肪族アミン類が好ましいものとして挙げられる。



(式中、 R^1 は、水素原子又は炭素数8~36の脂肪族炭化水素基、 R^2 は、炭素数8~36の脂肪族炭化水素基である。)

炭素数8~36の脂肪族炭化水素基としては、アルキル基、不飽和二重結合を1~10含むアルケニル基が挙げられ、炭素数8~18のアルキル基及び／又は前記アルケニル基が好ましい。(B)成分である脂肪族アミン類の具体例としては、オクチルアミン、ドデシルアミン、テトラデシルアミン、ヘキサデシルアミン、オクタデシルアミン等のアルキルアミン、ヤシ油脂肪酸、大豆油脂肪酸等の天然油脂から誘導される脂肪酸を用いて得られるもので、前記脂肪酸中の炭化水素基を有する第一級脂肪族アミン又は第二級脂肪族アミンなどが挙げられる。

【0017】前記(B)成分としては市販品を利用することができ、その具体例としては、アーミンOD、アーミンCD、アーミン2C(いずれも、ライオンアクゾ株式会社、商品名、いずれも一般式(I)で示される脂肪族アミン類の混合物)等が挙げられる。前記(B)成分は、単独で又は2種類以上を組み合わせ使用される。

【0018】(B)成分の配合量は、(A)成分100重量部に対して1~400重量部であり、5~100重量部であることが好ましく、10~50重量部であることがより好ましい。この(B)成分の配合量が1重量部未満であると樹脂を溶解するシンナーが制限され、40

0重量部を超えると樹脂が軟質になり塗膜特性が劣る。

【0019】本発明に用いられる(C)(B)成分のアルキルアミン類以外のアミン類としては、アルカノールアミン類、芳香族アミン類、芳香核置換脂肪族アミン類、脂環族アミン類、短鎖の脂肪族アミン類等が挙げられ、例えばアルカノールアミン類としては、モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、モノイソプロパノールアミン、ジイソプロパノールアミン、ジ-2-ヒドロキシブチルアミン、N-メチルエタノールアミン、N-エチルエタノールアミン、N-ベンジルエタノールアミン等が挙げられる。芳香族アミン類としては、トルイジン類、キシリジン類、クミジン類、ヘキシルアニリン類、ノニルアニリン類、ドデシルアニリン類等が挙げられ、芳香核置換脂肪族アミン類としては、ベンジルアミン、フェネチルアミン等が挙げられ、脂環族アミン類としては、シクロペンチルアミン類、シクロヘキシルアミン類、ノルボルニルアミン類が挙げられ、短鎖(C7以下の脂肪族炭化水素基を有するもの)の脂肪族アミン類としては、n-ブチルアミン、t-ブチルアミン、ヘキシルアミン、ヘプチルアミン等が挙げられ、(B)成分は単独で又は2種類以上を組み合わせ使用される。これらの中ではアルカノールアミン類がその水酸基の影響で付着性が向上するので好ましい。

【0020】(C)成分の配合量は、(A)成分100重量部に対して0~50重量部であり、0~30重量部であることが好ましく、1~15重量部であることがより好ましい。

【0021】本発明に用いられる(D)成分の脂肪酸としては炭素数が8~22の脂肪酸が好ましく、具体的には乾性油又は半乾性油から誘導される脂肪酸及び合成脂肪酸があり、例えば桐油、大豆油、アマニ油、ヒマシ油、脱水ヒマシ油、サフラワー油、綿実油等から得られる脂肪酸、合成により得られるパーサチック酸(シェルケミカル社製、商品名)等が挙げられる。(D)成分としては、乾性油又は半乾性油から誘導される脂肪酸を使用するのが常温硬化性を付与できるもので好ましいが、不乾性油から誘導される脂肪酸を使用しても良い。

(D)成分は一種又は二種以上使用される。(D)成分を使用する場合、その好ましい配合量は、(A)成分100重量部に対して1~400重量部であり、1~200重量部であることがより好ましく、1~50重量部であることがさらに好ましい。

【0022】本発明に用いられる(E)イソシアネート類としては、芳香族イソシアネート、脂肪族イソシアネート又は脂環族イソシアネート等が挙げられ、例えば、トリレンジイソシアネート、4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、メタキシリレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、リンジイソシアネート、4, 4'-メチレンビス(シクロヘキシルイソシアネート)、メチルシ

クロヘキサン 2, 4-ジイソシアネート、メチルシクロヘキサン 2, 6-ジイソシアネート、1, 3- (イソシアナトメチル) シクロヘキサン、イソホロンジイソシアネート、トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート等が挙げられる。(E) 成分は一種又は二種以上使用される。(E) 成分を使用する場合、その好ましい配合量は、(A) 成分 100 重量部に対して 0.1~50 重量部であり、0.1~25 重量部であることがより好ましく、0.2~10 重量部であることがさらに好ましい。

【0023】本発明の変性エポキシ樹脂は、前記 (A) 成分及び (B) 成分を含む配合物を反応させてなるものである。前記配合物は、得られる変性エポキシ樹脂の耐食性、付着性が向上する点から、前記 (A) 成分及び (B) 成分の他に (C) 成分を含むものが好ましい。

【0024】また、前記配合物は、溶剤溶解性が向上する点から、前記 (A) 成分及び (B) 成分の他に (D) 成分を含むものが好ましい。

【0025】また、前記配合物は、乾燥性、塗膜特性が向上する点から、前記 (A) 成分及び (B) 成分の他に (E) 成分を含むものが好ましい。

【0026】(A) 成分、(B) 成分、(C) 成分、(D) 成分及び (E) 成分は、公知の方法により、付加、縮合反応させられる。例えば、(A) 成分、(B) 成分、(C) 成分、(D) 成分及び (E) 成分を 50~250℃、1~24 時間加熱することにより前記付加、縮合反応を行えばよい。この反応は (A) 成分、(B) 成分、(C) 成分、(D) 成分及び (E) 成分と反応しない有機溶剤中で行ってもよい。これらの有機溶剤は単独又は 2 種類以上を組み合わせ使用される。また、反応は、(A) 成分、(B) 成分、(C) 成分、(D) 成分及び (E) 成分を同時に混合して反応させてもよく、(A) 成分と (B) 成分及び (C) 成分を反応させたのち、(D) 成分又は (E) 成分を添加し反応させてもよい。

【0027】得られる樹脂の好ましい数平均分子量は 5,000~30,000 であり、より好ましくは 6,000~20,000、更に好ましくは 8,000~15,000 である。数平均分子量はゲルパーミエーションクロマトグラフィー法により測定し、標準ポリスチレン換算で求めることができる。

【0028】なお、(A) 成分、(B) 成分、(C) 成分、(D) 成分及び (E) 成分と反応しない有機溶媒としてトルエン、キシレン、メチルエチルケトン、メチルプロピレングリコールアセテート等が挙げられる。これらの有機溶媒は、一種又は二種以上組み合わせ使用される。また、前記有機溶媒の使用量は特に制限されるものではないが、樹脂固形分 100 重量部に対して 50~300 重量部であることが好ましい。

【0029】以上、説明した本発明の変性エポキシ樹脂は、必要に応じて着色顔料、防錆顔料、体質顔料、各種

添加剤等を分散・混合し、必要に応じ、有機溶媒等に分散・溶解させ、塗料に利用できる。有機溶媒は、その他の成分 (固形分) 100 重量部に対して 10~500 重量部用いることが好ましい。

【0030】着色顔料としては、カーボンブラック、酸化鉄、酸化チタン等が挙げられ、防錆顔料としては、酸化亜鉛、リン酸アルミニウム等が挙げられ、体質顔料としては、炭酸カルシウム、タルク、沈降性硫酸バリウム等が挙げられる。添加剤としては、ナフテン酸コバルト、ナフテン酸ジルコニウム等の金属有機酸、顔料分散剤、塗膜表面調整剤等が挙げられる。これらの添加剤の量は特に制限されないが、通常、固形分中 0.1~90 重量%用いられる。

【0031】塗料として例えば酸化架橋による常温乾燥型塗料や、ラッカー塗料等が挙げられる。用途としては、自動車部品等の防錆塗料として最適である。

【0032】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づいて詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0033】実施例 1

不活性ガス導入管を付けた 2 リットルのガラス製フラスコ中に、エピコート 1001 (ビスフェノール A 型エポキシ樹脂、シェルケミカル社製、エポキシ当量約 475) 680 g、アーミン OD (C14~C18 の脂肪酸炭化水素基を 1 つ有する 1 級のモノアミン混合物、ライオンアクゾ社製) 300 g、アーミン 2C (C8~C18 の脂肪酸炭化水素基を 2 つ有する 2 級のモノアミン混合物、ヤシ油誘導体) 20 g、キシレン 400 g に混合し 130℃ で粘度が飽和するまで付加反応を進め、トルエン 600 g で希釈し、加熱残分 50 重量%、数平均分子量 10,000 の変性高分子エポキシ樹脂を得た。

【0034】なお、分子量はゲルパーミエーションクロマトグラフィー法により測定した (カラム: ゲルパック GLR440、R450、R400M (日立化成工業 (株) 製) を直列に接続。溶媒: テトラヒドロフラン)。

【0035】実施例 2

不活性ガス導入管を付けた 2 リットルのガラス製フラスコ中で、エピコート 1001 710 g、アーミン OD 275 g、モノエタノールアミン (三井東圧社製) 15 g を、トルエン 600 g に混合し 115℃ で粘度が飽和するまで付加反応を進め、メチルエチルケトン 400 g で希釈し、加熱残分 50 重量%、数平均分子量 9,500 の変性高分子エポキシ樹脂を得た。

【0036】実施例 3

不活性ガス導入管を付けた 2 リットルのガラス製フラスコ中で、エピコート 1001 700 g、アーミン OD 200 g、大豆油脂肪酸 100 g を混合し 200℃ で粘度が飽和するまで付加反応を進め、キシレン 500 g、トルエン 510 g で希釈した。その後に、ヘキサメチレ

ンジイソシアネート 10 g を加え 100℃ に昇温し粘度が飽和するまで鎖伸長反応を進め加熱残分 50 重量%、数平均分子量 12,000 の変性高分子エポキシ樹脂を得た。

【0037】比較例 1

不活性ガス導入管を付けた 2 リットルのガラス製フラスコ中で、エポコート 1001 951.0 g、モノエタノールアミン 29.0 g、ジエタノールアミン（三井東圧（株）製）20.0 g を、キシレン 400 g に混合し 130℃ で粘度が飽和するまで付加反応を進め、メチルエチルケトン 400 g、n-プロピルセロソルブ 200 g で希釈し、加熱残分 50 重量%、数平均分子量 8,000 の変性高分子エポキシ樹脂を得た。

【0038】比較例 2

不活性ガス導入管を付けた 2 リットルのガラス製フラスコ中で、エポコート 1001（ビスフェノール A 型エポキシ樹脂、シェルケミカル社製）812.9 g、ヘキシルアミン（三菱化学（株）製）72.1 g を、キシレン 400 g に混合し 130℃ で粘度が飽和するまで付加反応を進め、メチルエチルケトン 400 g、n-プロピルセロソルブ 200 g で希釈し、加熱残分 50 重量%、数平均分子量 8,000 の変性高分子エポキシ樹脂を得

た。

【0039】比較例 3

不活性ガス導入管を付けた 2 リットルのガラス製フラスコ中で、エポコート 1001 750 g、大豆油脂脂肪酸 250 g を混合し 200℃ で粘度が飽和するまで付加反応を進め、キシレン 1,000 g で希釈した。その後、ヘキサメチレンジイソシアネート 20 g を入れ 100℃ で粘度が飽和するまで鎖伸長反応を進め、加熱残分 50 重量%、数平均分子量 6,000 の変性高分子エポキシ樹脂を得た。

【0040】評価方法

（1）溶剤溶解性（トレランス）試験：樹脂 10 g 入れた透明な三角フラスコに、供試溶剤を入れながら内部の樹脂を溶解していく。三角フラスコ内の希釈溶液が白濁した点を終点とする。トレランス値＝供試溶剂量（cc）／樹脂（g）として求めた。結果を表 3 に示す。

【0041】（2）塗膜特性試験：各実施例、比較例によって得られた変性エポキシ樹脂を、表 1 及び表 2 に示す配合で塗料化し各種試験を行った。

【0042】

【表 1】

材 料	(重量部)					
	実施例			比較例		
	1	2	3	1	2	3
変性エポキシ樹脂	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
カーボン	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
沈降性硫酸バリウム	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0
リン酸アルミニウム	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
シンナー	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
6%ナフテン酸コバルト	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
6%ナフテン酸ジルコニウム	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
合 計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.6
* PWC	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0

* Pigment Weight Content

【0043】

【表 2】

シンナー (重量部)	
材 料	配合例
トルエン	50
メチルプロピレングリコールアセテート	30
イソプロパノール	20
合 計	100

ペイントシェーカーにより分散したシンナーでイワタカップ 16 秒に粘度調整し未処理鋼板にエアブレイにより乾燥膜厚 30 μm になるように塗装し、20℃ で 5 日乾燥後に塗膜の評価試験（JIS K 5400 に準

拠）を行った。結果を表 3 に示す。

【0044】

【表 3】

項目		サンプル			実施例			比較例		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
溶 剤 溶 解 性	トルエン (TS)	> 10	> 10	> 10	1.0	3	> 10			
	メチルプロピレン (PM)	> 10	> 10	> 10	2.5	> 10	> 10			
	グリコール									
	メチルプロピレン (PMA)	> 10	> 10	> 10	1.5	> 10	> 10			
	グリコールアセテート									
	TS/PM = 50/50	> 10	> 10	> 10	7.0	> 10	> 10			
塗 膜 特 性	TS/PMA = 50/50	> 10	> 10	> 10	2.0	> 10	> 10			
	エンピツ硬さ	F	F	HB	F	F	B			
	耐水性 (20℃×7日)	外観	良好	良好	良好	白化	やや 白化	やや 白化		
	ソルトスプレ ィ (240h 後)	錆量	○	○	○	○	○	×		
		フクレ幅	1-2	0-1	2	0-1	2	10		

【0045】

【発明の効果】本発明のエポキシ樹脂組成物を用いた塗

料は、溶剤溶解性に優れ、かつ塗膜硬度、耐水性、耐食
性等の塗膜特性が良好である。